PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1579 | Jahrgang XXXI. 18. | 31. I. 1920

Inhalt: Gesundes Wohnen. Von Baurat Prof. B. WAGNER in Chemnitz. Mit drei Abbildungen. — Der Einfluß von Erschütterungen auf die Festigkeit des Betons. Von Dipl.-Ing. HANS SCHÄFER, München. — Rundschau: Von Infusorien und Infusorienerde. Von ANNA HOPFFE, Dresden. (Schluß.) — Notizen: Parasitische Fadenwürmer als Giftproduzenten. — Messung des diffusen Tageslichts.

Gesundes Wohnen.

Von Baurat Prof. B. WAGNER in Chemnitz.

Mit drei Abbildungen.

Eine Wohnung muß in jeder Beziehung behaglich sein. Fühlt man sich in seinen vier Pfählen wohl, so bleibt man leichter gesund, denn Wohlsein ist Gesundheit. Und wer gesund ist, der fühlt äußerlich und innerlich nichts Unangenehmes. Es ist das wie bei einer Heizung: sie ist richtig und gut, wenn man nichts Unangenehmes von ihr gewahr wird und alles ganz selbstverständlich nach Wunsch geht; man fühlt sich eben behaglich in dem dem Menschen angepaßten erwärmten Raume.

Wer sein eigenes Heim haben kann, hat es natürlich besser als der Mieter, der manches Unliebsame mit in Kauf nehmen muß. Jede gezwungene Abhängigkeit von anderen Menschen kann schon unangenehm sein. In großen Städten ist manchmal die Lage einer Wohnung und ihre ganze Umgebung keine gesunde. Unendlich viel Wert hat die sonnige Lage, denn wo die Sonne hinkommt, kommt der Arzt nicht hin, sagt man. Das Verhüten von Unannehmlichkeiten wie Krankheit ist wichtiger als der Arzt selbst, der dann kurieren soll.

Für jeden Menschen sind hygienische Maßnahmen eine Hauptsache. Schon im Altertum kannte man solche der Gesundheit dienende Einrichtungen, wenn sie auch damals, wie die Gymnasien und Spiele der Griechen und die Thermenanlagen der Römer, außerhalb der Häuslichkeit lagen. Die antiken Wohnstätten kannten keine Einrichtungen, wie sie das nordische Haus braucht; denn ein Haus im Süden konnte, auch ohne daß Materialien wie Glas zu Gebote standen, noch wohnlich sein. Heutzutage braucht ein Haus Schutzvorkehrungen gegen Kälte und gegen Witterungseinflüsse. Die fortschreitende Erkenntnis der Naturwissenschaften hat stetig Verbesserungen gebracht. Zumal der Übergang vom Dampf- zum Elektrizitätsjahrhundert, ganz besonders aber der verflossene Weltkrieg hat geradezu Umstürze gebracht, und die Beherrschung der Natur macht die moderne Technik riesengroß. Damit sind aber immer mehr Gesundheitsstörungen verknüpft, die den Menschen darauf führen müssen, überall, ja auch in der Häuslichkeit, sich gegen Störungen zu wappnen.

Die Gesundheitstechnik gehört unbedingt in den Bereich jedes gebildeten Menschen, ganz besonders gehört sie auch zum Bauen und Schaffen von Wohnräumen. Es wäre ganz gut, wenn unsere Baumeister (Ingenieure und Architekten) hygienisch mehr geschult wären, denn damit kann man schon beim Bauen verhütende Maßnahmen treffen. Nicht nur der Aufbau, mehr noch der Ausbau kann dann so ausgeführt werden, daß manche Krankheit gar nicht oder nur sehr schwer einziehen und entstehen kann.

Noch mehr fehlt es uns an technisch geschulten Hygienikern und Ärzten, denn es genügt nicht, „bloß Arzt zu sein, um die Zweige der Hygiene zu fördern“. (Pettenkofer.)

Wir sind tatsächlich in bezug auf unsere Gesundheit nicht bloß vom Arzt abhängig, sondern wir müssen auch selbst das Unsere dazu tun, um eventuell den Arzt gar nicht zu brauchen. Es genügt auch nicht, bloß das, was von Behörden in baulicher Beziehung verlangt wird, zu tun, sondern man muß sich selbst geeignet machen, verhütend zu wirken. Wir brauchen praktische Hygiene mit Ausschaltung des Arztes.

Schon die Art der Benutzung eines Raumes ist wichtig. Räume, in denen man die meiste Zeit der 24 Stunden zubringt, brauchen selbstverständlich den größten Luftraum. So soll man daher für das Schlafzimmer nicht den kleinsten Raum wählen, denn hier hält sich der Mensch die längste Zeit ohne Unterbrechung auf. Jede übermäßige Belastung eines Raumes bestraft sich gesundheitlich, weil der Mensch immer atmen muß und dazu frische, ge-

sunde Luft braucht. Im Winter spielt die richtige Raumlufterwärmung und damit die Erwärmung der Raumflächen durch irgendeine Heizeinrichtung eine Rolle. Überhaupt müssen Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit beziehentlich Lufttrockenheit richtig reguliert werden. Um die genaue Beschaffenheit einer Luft kennenzulernen, brauchen wir allerdings physikalische Instrumente oder sogar chemische Experimente. Bekanntlich haben wir Thermometer zur Bestimmung der Luftwärme, Hygrometer für die Luftfeuchtigkeit und Barometer für die Luftdichtigkeit. Die Menge der in einer Luft enthaltenen Kohlensäure gibt uns einen Maßstab für ihre Güte. Mit unserer Ausatmung an Kohlensäure verschlechtern wir die Luft in einem geschlossenen Raume ganz bedeutend. Handelt es sich um einen dauernden, d. h. mehrstündigen Aufenthalt, so können schließlich die Ausatmungsprodukte direkt gesundheitsschädlich wirken, und zwar nicht bloß bezüglich ihrer Belastung mit Kohlensäure, sondern auch durch Entwicklung von Wasser, das sich ohne Lüftung an den kalten Wandflächen oft in großen Mengen ansetzt.

Feuchtigkeit im Haus bringt durch Fäulnis viel Schaden. Mit Fäulnis beginnt immer der Lebensprozeß der kleinsten Lebewesen, der Bakterien. In bewegter, trockener Luft können sie nicht entstehen, aber feuchte, stagnierende Luft bringt Moder und sogar den Hausschwamm, einen richtigen Gebäudezerstörer und oft die Ursache von Krankheiten. Alle Infektionskrankheiten können auf Mikroorganismen zurückgeführt werden. Auch die oberste Bodenschicht mit Grundluft enthält diese und kann, wenn nicht abgedichtet, Schaden bringen. Im Winter ist jedes Haus ein förmlicher Schacht mit aufsteigender warmer Luftbewegung, also auch saugend auf den Untergrund und die Grundluft wirkend. Diese soll man daher immer durch Abbetonierung — eine Schale von 8—12 cm genügt — abdichten. Man kann auch das ganze Gebäude auf eine gemeinsame Betonschale gründen, die dann Feuchtigkeit und Grundwasser nicht aufsteigen läßt.

In der Regel begnügt man sich mit der allerdings unbedingt notwendigen Isolierung der einzelnen Mauern durch eine Asphaltschicht in Erdhöhe, um Feuchtigkeit nicht aufsteigen zu lassen. Es ist dies um so wichtiger, wenn der zu verwendende Baustein hygroskopischer Natur ist.

Für den Aufbau eines Hauses bewährt sich in allen Fällen der gewöhnliche gebrannte poröse Ziegelstein am besten. Ein gutes poröses Baumaterial ist aber auch der sogenannte Schwemmstein aus Tuff, wie man ihn im Rheinland herstellt, u. a.

Poröses Baumaterial schützt stets sehr gut gegen Nässe, die sich außen an der Wetterseite des Hauses zuzeiten zeigt und durchschlagen kann. In solchen Fällen sind auch Hohlmauern, deren Hohlraum während des Baues der Luft zugängig gehalten werden muß, anzuraten. Überhaupt ist immer lockerer, nur ja kein dichter Baustein zu empfehlen!

Eine weitere auf die Gesundheit Einfluß übende bauliche Einrichtung sind die in unseren Wohngebäuden allgemein üblichen Holzbalkenlagen mit Windelboden. Hier muß darauf gesehen werden, daß zwei Stockwerke *sicher* voneinander isoliert werden, und daß der Darüberwohnende nicht etwa die schlechte Luft vom Geschoß darunter einzuatmen braucht. Besonders wichtig sind hier *dichte fugenlose* Fußböden, wie z. B. Linoleumbelag u. a.

Am wichtigsten für gesundes Wohnen sind natürlicherweise bauliche Einrichtungen, mit denen man einen Ausgleich der Raumluft mit der atmosphärischen Außenluft erzielt. Dazu gehört in erster Linie *das Fenster, seine Konstruktion* und die Anordnung, daß eine bequeme und sichere Lüftung möglich ist. Durch die Luft kann zu leicht eine Krankheit von einem Menschen auf den anderen übertragen werden. Man muß ja Luft ungesehen einatmen, ja man kann sagen: sie wird oft *wieder* genossen, obwohl sie andere schon geatmet haben! In verbrauchter, durch Kohlensäure belasteter Luft wird übrigens das Wärmebedürfnis des Menschen um so größer. Sehr oft wird auch die Luft *überwärmt*, und zwar nicht bloß durch die Heizung, sondern auch durch die Wärmeentwicklung jedes Menschen und manchmal durch die Beleuchtung. Ein Mensch entwickelt stündlich 100—130 WE., eine Gasflamme aber bereits das Sechs- bis Achtfache! Während ein Mensch stündlich etwa 20—23 l Kohlensäure ausatmet, entwickelt eine Gasflamme etwa das vierfache Quantum stündlich! Am schlimmsten und unzuträglichsten wird es natürlich, wenn alles zusammenkommt.

Also gerade das Lüften, auch im Winter, ist nicht nur gesund, sondern auch sparsamer bezüglich der Heizung, denn verbrauchte Luft erwärmt sich viel schwerer als frische atmosphärische Luft. Daß die Schöpfstelle nur *gute* atmosphärische Luft bringen darf, ist sicher, denn häufig genug ist man gezwungen, in einem Hause zu wohnen, in dessen Umgebung durch irgendwelchen Zufall die Luft verdorben ist.

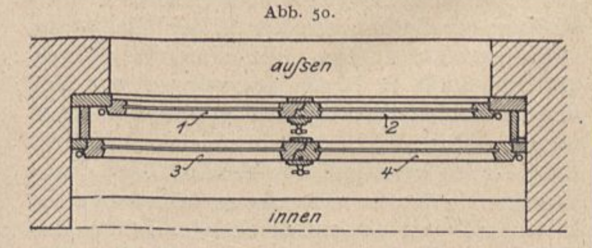
Nun gibt es in unseren Wohn- und Mieträumen selten eine besondere Lüftungseinrichtung, die entgegenkommendes Verständnis findet. *Um so mehr muß das Fenster seinen Zweck erfüllen*, denn der Mensch ist nun einmal ein Licht- und Luftgeschöpf!

Nach ärztlicher Erfahrung ist gerade der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, und zwar in der

zutage tretenden Differenz des Wassergehalts innerhalb und außerhalb des bewohnten Raumes, als die Ursache für die Empfänglichkeit so mancher bösen Krankheit anzusehen; namentlich soll aber gerade der „plötzliche Wechsel von trockener und feuchter Luft und umgekehrt das ursächliche Moment für die Hervorrufung der Disposition zu mancher Krankheit — besonders auch im zarten Kindesalter — sein!" Tatsächlich ist und bleibt also das geschickte Öffnen der Fenster das einfachste und richtige Mittel, um verhütend und helfend zu wirken!

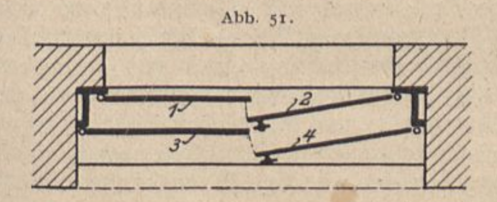
Das sogenannte Kastenfenster, wie es in Abb. 50 im Grundriß dargestellt ist, bietet dieses Mittel. Man beachte in dieser Skizze die Innen- und Außenseite. Sowohl das Außenfenster *1*, *2*, als auch das Winterfenster *3*, *4*

Abb. 50.



(das sich bei geschlossenem Außenfenster bequem herausnehmen und einsetzen läßt), hat unterhalb des Kämpfers ein aufgehendes Mittelstück mit sogenanntem Baskülverschluß. Alle vier Flügel öffnen sich nach innen in der Aufeinanderfolge nach Abb. 51.

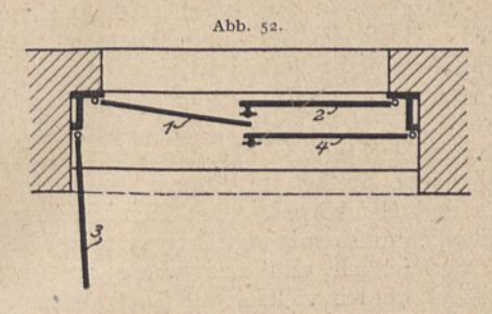
Abb. 51.



Damit nun ein solches Kastenfenster ohne besondere Stellvorrichtung, die ich nur in wenigen Fällen sicher arbeitend gefunden habe, sicher geöffnet werden und damit Luft bringen kann, benutze man die Flügelstellung der Abb. 52: Hiernach schließt man zuerst Flügel *2* und stellt ihn im Baskül fest, legt nun erst Flügel *1* auf den Kreuzgriff und stellt schließlich mittels Flügel *4* das Ganze im Baskül des inneren Fensters fest, während Flügel *3* unbenutzt offen stehen bleibt. Bei einem Abstand zwischen Innen- und Außenfenster von 11—12 cm ist dies möglich, und beide Baskülverschlüsse können festgestellt werden.

Bei der Flügelstellung nach Abb. 52 hat man einen stetigen Luftaustausch, ohne befürchten zu müssen, daß ein Flügel geworfen und zerschlagen oder durch das Fenster eingestiegen werden kann! Auch noch so starker Wind kann die im Baskül festgestellten Flügel nicht auf- und zuwerfen! Man überzeuge sich nur an einem Kastenfenster.

Abb. 52.



Schließlich muß noch auf ein paar Punkte aufmerksam gemacht werden, die häufig in Wohnungen zur Erörterung stehen. So klagt man manchmal über feuchte Wände, d. h. es schlägt Feuchtigkeit an, ohne daß die Wand selbst innerlich feucht ist. Namentlich in der Küche, in der beim Kochen Wrasen entsteht, der sich an den kühlen Wandflächen ansetzt, ist dies der Fall. Solche angeschlagene Nässe kann nur da ent- und bestehen, wo nicht gelüftet wird, sonst nie; sie ist also immer durch Zugluft zu beseitigen, und eine einfache, richtige Fensterlüftung hilft bestimmt!

Dann ist unter vielen Menschen die Ansicht verbreitet — namentlich bei Leuten mit sitzender Lebensweise —, daß eine Raumluft eine gewisse Feuchtigkeit haben müsse. Man nimmt in der Regel 40—60% Luftfeuchtigkeit, wie sie häufig in der Natur vorkommt, an. Besonders bei eisernen Öfen, die glühend werden können, oder bei Heizung mittels heißer Luft, die durch Kanäle dem Raume zugeführt wird, wünscht man Gefäße zur Luftanfeuchtung. Dieses Bedürfnis ist sehr vom Zustand und der Gewohnheit der Menschen abhängig, auch von der Raumtemperatur, die gewöhnlich 20° C betragen soll. Zumeist will aber der sogenannte Stubenmensch wärmer sitzen. An den sehr heißen Heizflächen versengt dann der im Raum entstandene Staub, es entstehen unangenehme Dünste und Gerüche. Bekanntlich ist sehr warme Luft um so wasseraufnahmefähiger; zu feuchte Luft ist aber erschlaffend. Der relativ beste Luftzustand wird immer am einfachsten durch genügenden Luftaustausch zwischen außen und innen, also durch Öffnen der Fenster zu seiner Zeit, erreicht.

Daß trockene Luft nicht bloß für Kranke, sondern auch für jedermann gesund und wohltuend ist, geht auch daraus hervor, daß der Arzt lungenkranke Menschen nach dem Süden schickt, wo die Luft im Winter bei großer Kälte im Sonnenschein relativ trocken ist.

In einer Häuslichkeit können Einrichtungen von Haus aus aufs beste gedacht und auch ge-

macht sein, sie können aber nur voll ihren Zweck erfüllen, wenn der Bewohner selbst den Willen hat, hygienisch zu handeln und zu wohnen. Dazu gehört auch die richtige Bedienung aller Einzelheiten. Besonders ist die Bedienung unserer häuslichen Heiz- und Feuerungsanlagen erstaunlich mangelhaft und führt neben Verschwendungen zu allen möglichen Unzuträglichkeiten. Hier liegt auch vielfach die Quelle der Luftverschlechterung. Man denke nur an schwer zugängliche Stellen im Raume, besonders an Öfen und Heizkörper, deren Heizflächen stets zugänglich und reinigungsfähig sein müßten.

Oberflächlich und von wenig geschultem Personal werden vielfach die Zentralheizungen unserer Wohnhäuser bedient. Daher hört man soviel Klagen. Der gewöhnliche Mensch und die sich selbst überlassene Bedienung tut immer nur das, was leicht zu erfüllen und bequem ist. Mit Belehrung darf man selten kommen. Man soll sich aber bewährte Neuerungen und Erfahrungen, die die fortschreitende Technik bringt — und Heizung und Lüftung sind fortschreitende Wissenschaften —, zunutze machen. Man wähle immer das Beste und muß sich bewußt sein, daß eine teuere Anlage sich von selbst durch billigen Betrieb mit der Zeit wieder bezahlt macht. Schon bei der Anlage eines Hauses wird manchmal an falscher Stelle gespart und geknickert, schließlich kosten die unausbleiblichen Reparaturen mehr, als die beste Sache und eine tadellose Ausführung gekostet hätte!

Es ist immer wieder derselbe Grundgedanke: die entstandene Krankheit zu kurieren ist teurer, als wenn man die Entstehung der ganzen Krankheit verhütet hätte.

Die Gesundheitspflege verlangt allerdings noch manche Maßnahmen, die außerhalb einer Häuslichkeit liegen. Es braucht nur erinnert zu werden an: gutes Trinkwasser, Kanalisation und Beseitigung der Abfälle, Reinhaltung der Straßen und Schleusen u. v. a. m. Bei größeren Gemeinden handelt es sich überdies um Einrichtungen von öffentlichen Anlagen wie Heilstätten, Schlachthäusern usw. Es gibt auch Behörden, die darauf zu sehen haben, daß eine Häuslichkeit vorschriftsmäßig benutzt und bewohnt wird.

Damit alles Erreichbare geschieht, muß ein jeder an seinem Teil mitarbeiten und — überlegen! [4305]

Der Einfluß von Erschütterungen auf die Festigkeit des Betons.

Von Dipl.-Ing. HANS SCHÄFER, München.

Die Frage, inwieweit Erschütterungen die Festigkeit des Betons beeinflussen, ist von wesentlicher Bedeutung für die Maßnahmen, die bei der Herstellung von Betonbauten insbesondere dort ergriffen werden müssen, wo der Beton sehr bald nach seiner Herstellung erschütternder Beanspruchung ausgesetzt wird, wie dies z. B. bei Bauten an im Betrieb befindlichen Eisenbahnbrücken, bei Maschinenfundamenten, bei Bauten in der Nähe von in Betrieb befindlichen Fabriken usw. der Fall ist. Außerdem spielt die Frage begreiflicherweise eine bedeutsame Rolle bei dem Versuchswesen auf dem Gebiete der Eisenbeton- und Betonforschung. Von hier ist denn auch die Untersuchung des Erschütterungseinflusses ausgegangen. So stellte man in Groß-Lichterfelde 1898 fest, daß andauernde Erschütterungen die Festigkeit des Betons nachteilig beeinflussen. Dagegen ergab sich z. B. in Stuttgart 1905, daß kurze Erschütterungen unmittelbar nach der Herstellung des Betons günstig auf den Gleitwiderstand einwirkten. Das Aufkommen des Transportbetons (D. R. P. 146 243, 153 501, 192 029), der, zentral hergestellt, auf Wagen unter Abkühlung und Rütteln zu den verschiedenen Verbindungsstellen befördert wurde, zeigte, daß dieser Transportbeton fast durchweg höhere Festigkeiten aufwies, als entsprechender Beton gleicher Beschaffenheit, der an der Baustelle selbst hergestellt worden war. Die Erschütterung bezweckt hier mit der Abkühlung zusammen die Verzögerung des Abbindeprozesses, sie wirkt im wesentlichen vor Beginn des Abbindens und hat günstigen Einfluß auf die Festigkeit. Gleich günstige Erfahrungen brachten Versuche in der Materialprüfungsanstalt Stuttgart 1910 über den Transport von Betonwürfeln unmittelbar nach ihrer Herstellung. Auch von Versuchen, die 1895 an der Bostoner Untergrundbahn ausgeführt wurden, und bei welchen die Probekörper auf einer fahrenden Lokomotive untergebracht wurden, werden günstige Einwirkungen auf die Betonfestigkeit berichtet. Schließlich sind auch in der Praxis Fälle bekannt geworden, in welchen Ausführungen in Beton und Eisenbeton trotz der Einwirkung von Erschütterungen aus benachbarten Fabrikbauten sich als durchaus einwandfrei, insbesondere auch als wasserdicht erwiesen haben. Andererseits aber zeigten wieder Erfahrungen, die bei Maschinenfundamenten gemacht wurden, daß zu frühes Inbetriebnehmen der Maschinen das Erhärten des zum Vergießen verwendeten Zements unterband.

Handelte es sich bei all diesen Vorgängen um die Untersuchung zufällig oder nicht gewollt eintretender Erschütterungen, so ist man bei dem sog. Rüttelbeton (D. R. P. 252 122) bewußt darauf ausgegangen, den günstigen Einfluß des Rüttelns, die Erschütterung, auf die Festigkeit und die Dichte des Betons auszu-

nützen. Das Rütteln dauert 25 Minuten, also ebenfalls nur kurze Zeit nach der Herstellung des Betons. Versuche mit Balken und Rohren aus Rüttelbeton zeigten deren wesentliche Überlegenheit an Festigkeit und Dichte über gewöhnlichen Beton; die aus Rüttelbeton hergestellten Körper sind dazu weniger porös und dadurch weniger durchlässig für Feuchtigkeit und Gase und haben einen höheren elektrischen Isolationswiderstand als die gestampften.

Alle diese Ergebnisse, die sich ohne Zusammenhang bei Versuchen und in der Praxis ergaben, legten es nahe, die ganze Frage einer eingehenden, planmäßigen, nach einheitlichen Gesichtspunkten geleiteten Erforschung zu unterziehen. Das Ergebnis dieser an der sächsischen mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Dresden gemachten Versuche liegt nun vor in Heft 40 des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton: „*Versuche mit Eisenbetonbalken zur Ermittlung des Einflusses von Erschütterungen*". Bericht erstattet von Scheit, Wawrziniok, Amos. (Berlin, Ernst & Sohn). Sie bestätigen die Ergebnisse der früheren Erfahrungen, wenn man diese kritisch würdigt und insbesondere die Zeit beachtet, während deren die Erschütterung auf den Beton einwirkte.

Über die Versuche ist Nachstehendes zu berichten: Verwendet wurde Kiesbeton 1 : 4 und Feinschlagbeton 1 : 2 : 2, je in drei Feuchtigkeitsgraden, erdfeucht, weich und flüssig; geprüft wurden Betondruckwürfel und Eisenbetonbiegebalken in drei Versuchsgruppen. In Versuchsgruppe I wurden die Körper vom Beginn des Einstampfens an durch unmittelbare Erschütterungen (regelmäßiges Fallen der Formkästen aus 0,5 m Höhe) auf verschiedene Zeitdauer beeinflußt. Ein ungünstiger Einfluß wurde in keinem Fall festgelegt. In der Mehrzahl der Fälle zeigte die Erschütterung sogar einen erheblich günstigen Einfluß, der um so größer war, je mehr Wasserzusatz verwendet wurde. Dies ist dadurch begründet, daß die weichere Beschaffenheit des Betongemenges eine Umlagerung des Gemisches in größerem Umfange ermöglichte als bei erdfeuchtem Beton. Eine Würdigung der Erschütterungsdauer ergibt, daß das Abbinden durchschnittlich nach 4 Stunden begann und nach $7^1/_4$ Stunden endete. Die Erschütterungen erfolgten auf 2, 8 und 48 Stunden, so daß also die erste Versuchsreihe mit der Erschütterung erheblich vor dem Abbindebeginn endete, während bei der zweiten Abbindeende und Erschütterungsende zusammenfielen und schließlich bei Versuchsreihe III die Erschütterung sich weit über das Abbindeende hinweg erstreckte. Allgemein kann gesagt werden, daß die erdfeuchten Körper eine längere Erschütterungsdauer (48 Stunden) mit günstigem Einfluß aufnehmen, während der weiche Beton bei 8stündiger Erschütterung den günstigsten Einfluß zeigt. Für flüssige Betonkörper liegen Versuche nicht vor.

Die Versuchsgruppe II sollte den Einfluß mittelbarer Erschütterungen durch vibrierende Schwingungen während der Herstellung und der Erhärtung klarstellen. Die Beanspruchung sollte der entsprechen, wie sie sich bei Bauausführungen durch rotierende Maschinen ergibt. Die Körper wurden in vierfacher Weise behandelt: unerschüttert; von Beginn der Herstellung an 10 Stunden erschüttert; 7—15 Stunden nach Herstellung erschüttert; 13—48 Stunden nach Herstellung erschüttert. Über den Einfluß auf die Abbindezeit hat sich vor allem gezeigt: Die erste Behandlungsart hat die Abbindezeit des erdfeuchten Betons nicht wesentlich beeinflußt, dagegen die des weichen und flüssigen Betons verkürzt; ebenso die dritte Behandlungsart. Die zweite Behandlungsart hat die Abbindezeit des weichen und flüssigen Betons verzögert. Allgemein verzögert höherer Wassergehalt das Abbinden des Betons, kurz vor dem Abbindebeginn beginnende Erschütterungen wirken besonders verzögernd auf das Abbinden. Erdfeuchter Beton kann zum Vergleich mangels Versuche nicht herangezogen werden. Die Ergebnisse sind folgendermaßen zusammengefaßt: Weicher Beton wird nicht ungünstig beeinflußt; flüssiger Kiesbeton wird günstig, flüssiger Feinschlagbeton ungünstig beeinflußt, wohl da sich der Feinschlagbeton der Umlagerung durch Form und Gewicht des Feinschlags nicht so gut fügt als Kiesbeton; weicher Beton verträgt längere Erschütterungen gut und wird verbessert, flüssiger wird durch Erschütterungen über das Abbindeende hinaus ungünstig beeinflußt.

Die Versuchsgruppe III sollte den Einfluß unmittelbarer Erschütterungen dartun, wie sie durch vibrierende Massen hervorgebracht werden, die an den bereits erhärteten Körpern wirken. Es sind dies also Erschütterungen, wie sie an fertigen Eisenbetonbauten durch im Betrieb befindliche Maschinen ausgeübt werden. Solche 28 Tage nach der Herstellung beginnende Erschütterungen üben einen gesetzmäßigen Einfluß auf die Festigkeit des Betons nicht mehr aus. Die durch die Vibrationen erzeugten Risse, die übrigens bei Kiesbeton stärker waren als bei Feinschlagbeton, und die außerdem mit dem Wasserzusatz zunahmen, beeinflußten das Zusammenwirken zwischen Eisen und Beton nicht unmittelbar. Um das Ergebnis richtig zu würdigen, ist noch zu beachten, daß hier die Eisenspannung schon allein durch die ruhende Belastung ohne die Erschütterungswirkung 1000 kg/qcm betrug, während bei Bauausführungen die Berechnung stets so erfolgt, daß diese oder die etwas höhere Beanspruchung von 1200 kg/qcm erst auftritt für eine Belastung, die

aus der ruhenden Last mit den erforderlichen Erschütterungszuschlägen ermittelt wird.

Faßt man die gesamten Versuchsergebnisse und Erfahrungen zusammen, so kann man sagen: Kurze Erschütterungen vor Beginn des Abbindens wirken durchweg günstig auf die Festigkeit von Beton ein; bei Erschütterungen, die während der Abbindezeit und darüber hinaus erfolgen, ist die Beeinflussung verschieden und daher Vorsicht angebracht; Erschütterungen auf bereits erhärteten Beton üben einen ungünstigen oder überhaupt einen gesetzmäßigen Einfluß nicht aus. [4440]

RUNDSCHAU.

Von Infusorien und Infusorienerde.

(Schluß von Seite 135.)

Die wundersame Tätigkeit der Infusorien ist damit noch lange nicht erschöpft. Hier möchte ich aber auf die Tatsache zu sprechen kommen, daß durch dicht gedrängte lebende Massen auch eine Art der Dammerde (*Humus*) gebildet wird. Zu einem Kubikzoll Erde gehören oft mehr als 41 Millionen einzelner Tierchen, sie gehören zu den am zahlreichsten vorkommenden Lebewesen der Erde. Bei den Infusorien ist die Möglichkeit der Vervielfältigung der einzelnen bis zu einer Million in wenig Stunden gegeben. Da eine *Vorticella* (Glockentierchen) oder *Bacillaria* (Zickzacktierchen) sich binnen einer Stunde teilt, nach 1 Stunde wieder teilt und in 3 Stunden aus einem Tier vier werden, in 5 Stunden aus einem acht usw., so ist es möglich, daß in 24 Stunden aus jedem Einzeltier 4096 Wesen entstehen und in 4 Tagen 140 Billionen. Im Biliner Polierschiefer bilden ungefähr 41 000 Millionen Gallionellen immer 1 Kubikzoll Stein. Mithin könnte 1 Tierchen durch bloße Selbstteilung in 4 Tagen 2 Kubikfuß Stein bilden. Die Infusorien bilden durch ihre Kieselschalen unzerstörbare Erde, Steine und Felsmassen, also Denksteine der Erdbildung. Rieß (Inaugural-Dissertation, Wien 1840) sagt, daß man aus unsichtbaren Infusorien mit entsprechender Beimischung von Kalk und Soda Glas bereiten kann, schwimmende Ziegelsteine aus ihnen fertigen, sie als Feuersteine benutzen, wahrscheinlich Eisen aus ihnen bereiten, mit ihnen als „Trippel" Silber polieren, als Ocker mit ihnen färben und als Moder und Dammerde düngen, auch aus ihnen gebildetes „Bergmehl"*) gegen den Hunger als unschädliche Füllung von Magen und Darm anwenden kann.

Für die Untersuchung der fossilen Überreste der Infusorien gibt es verschieden auszuführende mikroskopische Methoden. Ehrenberg gab folgende Methode für Kreide, Kreidemergel und alle kalkartigen Steine an: man muß eine feine Messerspitze voll geschabter Kreide usw. auf ein Glastäfelchen in einen Tropfen bringen, sie darin ausbreiten und einige Sekunden ruhen lassen, dann die im Wasser suspendierten feinsten Teilchen mittelst Löschpapier entfernen, den Rest aber trocknen lassen. Hierauf überzieht man den ausgebreiteten Niederschlag mit kanadischem Balsam und läßt diesen über einem Licht flüssig werden. Nach und nach dringt der Balsam in alle einzelnen Zellen ein und in alle kleinsten Teilchen der Polythalamien (Mollusken) und der Infusorien.

Mittelst dieser Untersuchungsmethode konnte auch die Zusammensetzung des sogenannten Bergmehls, welches schon im 30 jährigen Krieg zur Sättigung der Menschheit beitragen mußte, und dessen man 1719—33 in den *Annalen von Wittenberg* als Nahrungsmittelzusatz erwähnt, festgestellt werden. Das „Bergmehl" ist eine mehr oder minder weiße mineralische Substanz, welches als lockeres, ziemlich feines Pulver gewöhnlich in den oberen Bergschichten der verschiedenen Weltteile vorkommt. Es ward z. B. im nördlichen Sibirien, in Lappland, in der Nähe von Santa Fiora in Italien und auf der Isle de France gefunden. In Schweden, wo es ganz besonders massenhaft auftritt, mischten die Einwohner dasselbe schon seit langer Zeit mit Mehl und buken Brot daraus. Bei vollkommenen Mißernten wurde das Bergmehl auch ohne alle Zutat genossen, oder man vermischte es mit zerstoßener Baumrinde. Von den nomadisierenden sibirischen Jagdvölkern erzählen Reisende, daß sie ebenfalls sich dieses Mehlersatzes bedienten. Weiter wird berichtet, daß im Jahre 1832 die Einwohner der Gemeinde Degernae an der lappländischen Grenze sich während der Zeit einer Nahrungsmittelnot dieses Bergmehls zum Brotbacken bedienten.

Berzelius (Joh. Jak. Freiherr von, geb. 1779 zu Vävfersunda Sorgard, Schweden) untersuchte ein von der lappländischen Grenze gesammeltes Bergmehl bezüglich der darin enthaltenen Infusorien und stellte fest, daß von 22 der darin enthaltenen Infusorienarten noch 3 den jetzt lebenden glichen; diese gehörten den Bazillarien an und waren von der Gattung „*Navicula*" (Schiffchen) und „*Gomphonema*" (Keilbäumchen). Teilweise kommen diese Arten in allen Kieselsintern vor, zum Teil in diesem und jenem Bergmehl, aber auch noch in allen stehenden Gewässern Europas. Die noch lebend nachweisbare „*Navicula gracilis*" bildet neben den übrigen Arten derselben Gattung die Hauptmasse des „Mehles", welches demnach in süßen Gewässern entsteht.

*) Siehe auch *Prometheus* Nr. 1457 (Jahrg. XXVIII, Nr. 52), S. 823.

Retzius (geb. 1796 zu Lund in Schweden) untersuchte dieses „Bergmehl“ chemisch und fand darin einen geringen Teil organischen Stoffes und neben anderen Mineralsubstanzen einen großen Teil Kieselerde. Er sandte auch Bergmehl an Ehrenberg, und es ergab sich bei der Untersuchung, daß dasselbe wesentlich aus Kieselpanzern von Bazillarien — es gibt 36 Gattungen und 168 Arten Bazillarien —, aus einem geringen Quantum kieseliger Nadeln oder Flußschwämme und aus einem noch kleineren Anteil Blütenstaub von Nadelbäumen der Pinus-Gattung bestand. Bazillarien gehören nach dem Ehrenbergschen System in die 1. Klasse der Infusorien — die Magentiere umfassend — und sind in deren 10. Familie einzureihen. Die Bazillarien oder „Stabtierchen“ sind vielmagig und gepanzert; sie besitzen veränderliche Körperfortsätze, die ihnen als Bewegungsorgane dienen, der Panzer ist prismatisch, kieselhaltig, kristallartig und die Körperform trotzdem veränderlich. Diese Familie enthält 168 Arten, die 36 Gattungen bilden. Ehrenberg schrieb im Jahre 1837 über „*Die fossilen Infusorien und die lebendige Dammerde*“, in welchem Werk er viele versteinerte Formen aufführt, aber auch der lebenden ausführlich Erwähnung tut. Interessant ist, daß er bei einer Untersuchung ausgeschachteter Moorerde im Zoologischen Garten zu Berlin nachweisen konnte, daß die dort beschäftigten Leute mehrere Tage lang fast nichts anderes als Schubkarrenladungen lebender Infusionstiere fortgeschafft hatten, um sie als gute Dammerde zu verwenden.

Auch wurde zu seiner Zeit am südlichen Rand der Lüneburger Heide ein ausgedehntes Infusorienlager entdeckt, und man hat zufolge der Mitteilung des Präsidenten des Landwirtschaftlichen Provinzialvereins für das Fürstentum Lüneburg, des Oberst von Hammerstein, Grabungen vorgenommen, bei denen man auf große Lager von „Erdmehl“ stieß.

Eine genaue Analyse des Bergmehls steht mir leider augenblicklich nicht zur Verfügung, da mir noch kein solches behufs Vornahme von Analysen zugegangen ist. Nach Berzelius ist aber der Gehalt des Bergmehls an organischen Substanzen ein recht geringer. Kann also das Bergmehl wegen dieses geringen Gehaltes an organischen Nährstoffen auch nicht als ein Nahrungsmittel angesehen werden, so ist es doch ein annehmbarer und wegen seines Gehaltes an Mineralsalzen nicht ganz wertloser und, wie die Erfahrungen in früheren Zeiten und in gewissen Gegenden dargetan haben, ein unschädlicher bzw. nützlicher Füllstoff für den Verdauungskanal, der in Zeiten großer Not allenfalls als Mehlstreckungsmittel in Frage kommen kann und jedenfalls von wissenschaftlichem Interesse ist.

Anna Hopffe, [4778]
Hilfsarbeiterin im physiologischen Institut der Tierärztl. Hochschule zu Dresden.

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Parasitische Fadenwürmer als Giftproduzenten. Die zahlreichsten im Menschen schmarotzenden „Eingeweidewürmer“ gehören nicht, wie die bekanntesten Arten unter ihnen, die Bandwürmer, zu den Plattwürmern, sondern zu den Fadenwürmern oder Nematoden, die in etwa 30 Arten im Menschen, meist allerdings in den Tropengegenden und, was Europa betrifft, im Süden des Erdteils, gefunden sind. Zu ihnen gehört auch die Trichine. Bei Gelegenheit des Baues des Gotthardtunnels erlangten Fadenwürmer eine besondere Berühmtheit durch das zu ihnen gehörige bis 18 mm lange *Ancylostoma* (*Dochmius*) *duodenale*, das, zuvor besonders aus Ägypten und Italien als Erreger der „ägyptischen Chlorose“ (Bleichsucht) bekannt, sich als Ursache der epidemisch aufgetretenen Tunnelkrankheit, später auch der Minen- und Grubenkrankheit der Bergleute und der Ziegelarbeiter-Anämie erwies und als besonders gefährlich insofern erkannt wurde, als dieser Darmparasit, dessen Eier mit dem Kot nach außen gelangen, auf dem Jugendstadium nicht nur durch den Darm, sondern auch durch die Haut in den Menschen eindringen kann, wogegen kaum eine Prophylaxe möglich ist außer Versetzung des Menschen in eine unverseuchte Gegend.

Die Krankheitserscheinungen, die der in der Darmwand sich festbeißende und hier Blut saugende Wurm hervorruft, und die bei starker Infektion zum Tode führen können, während Abtreiben der Würmer aus dem Darm sowie Versetzung des Menschen in unverseuchte Gegenden zur Heilung führt, sind leicht erklärlich, soweit sie in brennenden Bauchschmerzen, Blutarmut, Unbehagen, Übelkeit, Schwäche und Darniederliegen der Geschlechtsfunktionen bestehen. Wenn aber später auch Herzklopfen und psychische Störungen auftreten, wie Größenwahn und Verfolgungswahn, so erinnert man sich ähnlicher Erscheinungen, die auch der längst bekannte Spulwurm, *Ascaris lumbricoides*, hervorrufen kann.

Der Spulwurm des Menschen und Schweins nämlich, dieser bis 40 cm lange, öfter allerdings nur halb so lange, gleichfalls zu den Fadenwürmern gehörige weitverbreitete Schmarotzer, kann, auch wenn nur in geringer Anzahl im Darm des Menschen vertreten, bei empfindlichen Personen eine Reihe kaum zu erklärender Erscheinungen hervorrufen, wie hysterische und epileptische Anfälle, Blutandrang im Gehirn, Aphonie (Sprachverlust) und andere mehr, die nach Abtreiben der Würmer schwinden.

Die Vermutung, daß dies auf einem vom Wurm herrührenden Giftstoff beruhe, hat viel an Wahrscheinlichkeit gewonnen, seitdem der Zoologe R. Goldschmidt einiges über die sogenannte „Ascarisvergiftung“ mitgeteilt hat*), eine Krankheit,

*) R. Goldschmidt, *Die Ascarisvergiftung. Münchener medizin. Wochenschrift* 1910, Nr. 38.

die nicht vom parasitischen Wurm ausgeht, sondern, wie auch schon frühere Zoologen erfahren hatten, diejenigen befällt, die sich im Laboratorium mit diesem für die Parasitenkunde ebenso wie für die neuere mikroskopische Zellforschung höchst wichtigen Wurm, zumal mit lebensfrischen Tieren, beschäftigen. Ein abscheulicher ätzend-aromatischer Geruch ist der Körperflüssigkeit der Tiere eigen, und wenn diese Flüssigkeit das Auge des Menschen berührt, ruft sie starke Bindehautentzündungen hervor. Aber nicht nur dies, sondern auch der Duft des Tieres erzeugt bei dem, der sich länger mit dem Wurm beschäftigt, meist — nur die wenigsten Menschen sind immun — Schwellungen der Augen und der Finger, Schleimhautreizungen wie Husten und Niesen, ferner Übelkeit usw. und macht schließlich das weitere Studium des Objekts zur Unmöglichkeit.

Goldschmidt erwähnt bei dieser Gelegenheit, daß nach Chalmers die Leiche einer 29 jährigen Tamilfrau, deren Darm völlig mit Ascaris gefüllt war, einen unglaublichen Ascarisgeruch ausströmte, an dem die Frau wahrscheinlich zugrunde gegangen ist.

Auf ähnlichem Gebiete liegen einige neuere Untersuchungen, die die Frage etwaiger Beziehungen zwischen Fadenwürmern und dem Krebsleiden behandeln und damit einem alten Verdacht nachgehen. Zwar an der seit 1864 öfter geäußerten Vermutung, die Trichine habe einige in ihrer Nachbarschaft gefundene Krebsgeschwülste veranlaßt, mag nichts Haltbares sein, doch hat man seit 1905 anderweitige Fadenwürmer für das Auftreten krebsartiger und anderweitiger Geschwülste bei Säugetieren und Fröschen mehr oder weniger bestimmt verantwortlich machen können; namentlich konnte dies Fibiger 1913 und 1914 bei krebsartigen Geschwülsten in Ratten tun, wobei er die Vermutung einer von dem vorgefundenen Fadenwurm, *Spiroptera neoplastica*, ausgehenden Giftwirkung wiederum streifte.

Neuerdings fand Kopsch*) in der Larve des Fadenwurms *Rhabditis pellio* die Ursache für ein anfangs unerklärliches Sterben seiner Versuchsfrösche, und zwar zeigte sich, daß die Larve, gewöhnlich in Regenwürmern lebend, mit diesen von den Fröschen verzehrt, die Darmwand des Frosches durchbricht und vom Gewebe zwar umkapselt wird, aber, weiterlebend, wuchernde Fleischgeschwülste hervorruft, deren Bestandteile, zerfallend und weiter wandernd, auch anderweitige Stellen infiltrieren oder „Metastasen" erzeugen können, wie sie auch bei Krebs vorkommen. Auch Epithelwucherungen entstehen in der Nachbarschaft eines Wurmknötchens. Diese sind zwar meist gutartig, in einem Falle aber war die Wucherung auch bösartig, d. h. um sich greifend, somit durchaus karzinomartig (krebsartig). Für die wiederum naheliegende Vermutung, daß Stoffwechselprodukte der Wurmlarve der Anlaß seien, nicht mechanische von ihr ausgehende Wirkungen, spricht namentlich der Befund an der Darmwand, wo die sich hindurchbohrende Larve zwar arge Epithelverlagerungen zustande bringt, die aber, weil nur in vorübergehender Nachbarschaft der Parasiten, nicht in bösartige Geschwülste ausarten.

Die Vermutung, daß auch beim Menschen Krebs durch Nematodengift entstehen kann, ist hiernach keineswegs ausgeschlossen. Denn nicht nur ist der genannte Regenwurmparasit, *Rhabditis pellio*, einmal auch schon im Menschen gefunden worden, in der Vagina und im blutigen Urin einer Frau, sondern es gibt zahlreiche Fadenwürmer, namentlich in der Gattung *Filaria*, die dann und wann einmal im Menschen vorkommen, während sie sonst entweder aus Tieren oder überhaupt noch nicht bekannt sind. Krebsartige Geschwülste hat man in ihrem Gefolge zwar beim Menschen noch nicht auftreten sehen, gutartige Geschwülste aber sind bei Nematodeninfektion keine Seltenheit. Sicher gibt es noch manche unbekannte, gelegentlich im Menschen schmarotzende Nematodenart. Unmöglich ist es, den ganzen menschlichen Körper in Mikrotomschnitte zu zerlegen, wie es Kopsch bei seinen Fröschen tat, um die mikroskopisch kleinen Wurmlarven zu finden.

Wenn nun nach alledem diese Fragen die Krebsforschung durchaus angehen, so soll damit doch nicht einer übertriebenen Würmerfurcht das Wort gesprochen sein, zumal es keine andere Vorbeugung gegen etwaige Wurminfektion gibt als Sauberkeit in der Ernährung. Auch darf nicht vergessen werden, daß die vorläufig hypothetische Ansicht, Krebs könne durch Nematoden hervorgerufen werden, keineswegs auf alle Fälle von Krebs angewandt werden kann, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach der Schornsteinfeger-, Paraffinarbeiter- und Anilinarbeiterkrebs auf von außen in den Körper eindringenden Stoffen beruht und manche andere Art Krebs auf örtlicher, mechanischer oder thermischer Reizung.

Feststehen dürfte indessen nunmehr, und das ist immerhin wissenschaftlich beachtenswert, daß auch Fadenwürmer durch ihre Stoffwechselprodukte oder durch die von ihnen erzeugten Gifte den von ihnen befallenen Körper schwer schädigen können, wie man es bisher nur von einzelligen Parasiten, insbesondere Bakterien, Spirochäten (z. B. Syphilisspirochäten) und Trypanosomen (z. B. dem Erreger der Schlafkrankheit der Neger) wußte.

Prof. V. Franz, Jena. [4703]

Messung des diffusen Tageslichts. Dozent Anders Ångström hat in der schwedischen physikalischen Gesellschaft über Messungen des diffusen Tageslichtes folgendes mitgeteilt: Unter den Faktoren, die für die Temperaturverhältnisse eines Ortes maßgebend sind, hat die Wärmezuführung durch diffuses Tageslicht allzuwenig Beachtung gefunden, und die hierbei zur Anwendung gekommenen Messungsmethoden sind nicht einwandfrei. Ångström hat hierfür ein Instrument gebaut, das aus zwei dünnen wagrechten Manganinbändern besteht. Das eine ist geschwärzt und das andere mit weißem Magnesiumoxyd belegt. Das Instrument wird der diffusen Strahlung unter freiem Himmel ausgesetzt. Das weiße Band hat ein konstantes, großes Reflexionsvermögen und wird daher weniger erwärmt als das schwarze Band. Durch die Messung des elektrischen Stromes, der dazu nötig ist, um das weiße Band auf die gleiche Temperatur zu bringen wie das schwarze, kann die Strahlung bestimmt werden. Wenn der Himmel klar und rein ist, macht das diffuse Tageslicht nur 10% der Sonnenstrahlung aus, ist der Himmel aber leicht bewölkt, so steigt es bis zu 30%. Mit steigender Bewölkung nimmt das diffuse Tageslicht erst zu, um dann wieder abzunehmen. Es fällt bis zu einem Mindestwert, wenn ein gewöhnlicher Regen anhebt, wobei seine Intensität für eine gewisse Sonnenhöhe nahezu konstant ist.

Dr. S. [4737]

---

*) Fr. Kopsch, *Die Entstehung von Granulationsgeschwülsten und Adenomen, Karzinom und Sarkom durch die Larve der Nematode Rhabditis pellio.* Leipzig, G. Thieme 1919.

BEIBLATT ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1579 Jahrgang XXXI. 18. 31. I. 1920

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Elektrotechnik.

Eine neue Erfindung von Waldemar Poulsen? Der berühmte Wissenschaftler Waldemar Poulsen in Kopenhagen beschäftigt sich gegenwärtig mit einer neuen Aufsehen erregenden Erfindung, die darauf ausgeht, elektrische Energie aus der Luft zu gewinnen. Wenn der Versuch glückt, wird diese Erfindung nach den Worten Poulsens eine Umwälzung in der Industrie hervorrufen und ihre Bedeutung wird die der drahtlosen Telegraphie vollkommen in Schatten setzen. Poulsen gedenkt im Laufe des Frühjahrs seine Erfindung vor einem Kreis von Wissenschaftsmännern vorzuführen. Deshalb will er auch noch keine Mitteilungen über die Art seiner Erfindungen machen. Dr. S. [4741]

Motoren.

Eine neue Erfindung in der Windmotortechnik. In ganz Europa, insbesondere in Deutschland und Dänemark, wurden schon viele Versuche gemacht, einen Windmotor mit so gleichmäßigem Gang herzustellen, daß er für die Erzeugung elektrischer Energie verwendet werden könnte, aber die Versuche sind im großen ganzen mißglückt. Die Schwierigkeit bestand darin, einen gleichmäßigen unveränderten Gang des Generators auch bei geringer Windwirkung zu erhalten, eine Schwierigkeit, die bei unmittelbarer Kupplung zwischen Windmotor und elektrischem Generator nicht überwunden werden konnte. Der ungleiche Gang des Windmotors bewirkte auch ungleichen Gang des Generators, was seinerseits wieder verursachte, daß der erzeugte Strom praktisch unverwendbar war. Der schwedische Erfinder Claes Janson hat nun ein System erdacht und bis zur wirklichen Verwendung ausgearbeitet, das die erwähnte unmittelbare Kupplung vermeidet. Er hat dafür versucht, die ungleichmäßige Motorenergie zu sammeln, sie als gleichmäßige Kraft zu verwenden und ohne größere Energieverluste dem Generator zuzuführen. Er hat ferner die Bedingung erfüllt, daß das Werk von selbst gehe, d. h. mit einem selbsttätig wirkenden Organ ausgestattet werde, so daß eine besondere Wartung unter regelmäßigen Verhältnissen nicht erforderlich ist. Das Ergebnis der Jansonschen Arbeit liegt nunmehr vor. Die auffälligste Neuerung ist ein am Hauptstativ an endloser Kette aufgehängtes schweres Lot, das steigt oder fällt je nach der Windstärke. Der Windmotor zieht dieses Lot auf, ungefähr wie bei einem Uhrwerk, und das Bestreben des Lotes, zu fallen, bringt den Generator sodann in Wirksamkeit. Das Kettenrad, über das die eine Schlinge der endlosen Kette läuft, vermittelt diese Wirksamkeit. Die Größe des Lotes ist so abgepaßt, daß es allein durch sein Gewicht bei voller Belastung den Generator betreiben kann. Das auf diese Art gebaute Windelektrizitätswerk ist von der Größe der Windstärke unabhängig. Ein schwacher unregelmäßiger Wind kann ebenso ausgenützt werden wie ein starker. Alle Windkraft wird nämlich in elektrische Energie umgesetzt ohne andere Wirkungsverluste als die regelmäßigen in den Lagern und Getrieben, und der Generator arbeitet immer mit gleicher Geschwindigkeit unabhängig vom ungleichmäßigen Gang des Windmotors. Man kann mit bis zu drei Tage langer verhältnismäßiger Windstille rechnen, ohne daß das Leistungsvermögen der Batterie sich erschöpft. Ein solches Elektrizitätswerk arbeitet im Gut Hammarby bei Skanstull in Schweden. Nach den Berechnungen scheint der Strompreis bei dieser neuen Erfindung den größeren elektrischen Anlagen völlig zu entsprechen. Die neue Erfindung ist besonders wertvoll für die jetzt so wichtige Frage der Elektrisierung des platten Landes. Besonders für abgelegene Güter und Höfe, wohin sich die Verlegung langer Kabelleitungen nicht lohnt, scheint das „System Janson" Zukunft zu haben. Die Firma Armstrong und Cpie, die die Erfindung ausnützt, hat um europäische Patente schon nachgesucht. Dr. S. [4735]

Nahrungsmittelchemie.

Vom Aroma des Kaffees und seiner Erhaltung. Die aromatischen Stoffe der Kaffeebohne, d. h. Stoffe von kräftigem würzigen Geruch und Geschmack, die sich beim Rösten entwickeln, sind leicht flüchtig, und während des Röstvorganges entweicht schon ein Teil von ihnen in Dampfform, ehe die gesamte Menge fertig gebildet ist. Wird das Rösten zu weit getrieben, dann verflüchtigt sich der größte Teil der Aromastoffe, wird nicht genügend geröstet, dann wird ein Teil derselben gar nicht gebildet, in beiden Fällen ist der Kaffee duftarm und von weniger würzigem Geschmack. Es genügt aber auch noch nicht, genau den richtigen Grad des Röstens einzuhalten, um die Höchstmenge von Aromastoffen in der Kaffeebohne zu erhalten, dazu bedarf es noch besonderer Vorkehrungen. Einmal muß das Abkühlen der beim Rösten hocherhitzten Kaffebohnen möglichst rasch erfolgen, denn durch die starke Erwärmung beim Rösten bilden sich in den Bohnen Dämpfe von Wasser und anderen Stoffen, welche mit verhältnismäßig hohem Druck einen Ausweg suchen, also die Kaffeebohne aufzutreiben streben, so daß diese bei Beendigung des Röstvorganges auf-

gebläht und mit feinen Rissen und Löchern auf der Oberfläche versehen ist, durch welche die Dämpfe und unter ihnen auch ein Teil der Aromastoffe entweichen. Wird aber die Kaffeebohne rasch abgekühlt, dann sinkt damit auch rasch der Druck dieser Dämpfe, die Bohne selbst zieht sich zusammen, wobei Risse und Poren geschlossen werden, und die sich kondensierenden Aromastoffe bleiben eingeschlossen. Je langsamer also die Abkühlung vor sich geht, desto größere Mengen von Aromastoffen finden Zeit, in Dampfform zu entweichen, desto geringer ist das Restaroma, das schließlich in der Bohne eingeschlossen bleibt. Sehr sicher ist dieser Einschluß aber auch nicht, schon der Duft des gerösteten Kaffees deutet an, daß auch aus den gekühlten Bohnen noch fortwährend Aromastoffe sich verflüchtigen, wenn die Mengen auch wesentlich geringer sein müssen als bei heißen Bohnen. Bei längerer Aufbewahrung ist aber der auf diese Weise entstehende Verlust an Aroma doch so wesentlich, daß er den Wert des Kaffees stark herabsetzen kann, und man muß sich deshalb bemühen, das Entweichen aromatischer Stoffe auch aus kalten Bohnen nach Möglichkeit zu verhindern. Das geschieht, indem man die Risse und Poren der Bohnen schließt, die man zu diesem Zwecke mit einer feinen, aber dichten Schicht überzieht. Die dazu verwendeten Stoffe dürfen natürlich den Geschmack des Kaffees nicht beeinflussen, und man verwendet deshalb zum sogenannten Glasieren der Bohnen Zucker, Gelatine, Dextrin, Hühnereiweiß und besonders auch Schellack sowie andere wasserlösliche Stoffe, die beim Auftrocknen auf der Bohne ihre Wasserlöslichkeit wenigstens zum Teil verlieren und deren Zusammensetzung von den Kaffeeröstereien als Fabrikgeheimnis gehütet wird. Die zur Verwendung kommenden Mengen dieser Glasurstoffe, die während des Röstens oder gleich nach Beendigung desselben den Bohnen zugesetzt werden, sind naturgemäß sehr gering, mit 1% des Kaffeegewichtes an Schellack soll man alle Bohnen so vollständig einhüllen können, daß der erstrebte Zweck gut erreicht wird, geringere Mengen sollen aber nur sehr unvollkommene Wirkung ergeben. Ein ideales Glasurmittel für Kaffee ist aber auch der Schellack nicht, da er in den aus der Kaffeebohne mit der Zeit ausschwitzenden Ölen, die zum größten Teil die Aromaträger sind, löslich ist, so daß die durch den Schellacküberzug gebildete Schutzschicht mit der Zeit wenigstens stellenweise unwirksam wird. Man ist also bestrebt, möglichst solche Glasuren zu verwenden, die nicht nur in Wasser, sondern auch in den ausschwitzenden Ölen unlöslich sind. Außer durch Verflüchtigen gehen aber auch Aromastoffe der Kaffeebohne dadurch verloren, daß die oben erwähnten ätherischen Öle durch Luftzutritt verdorben und ranzig werden, so daß sie ihren angenehmen Geschmack verlieren und obendrein noch den Geschmack des Kaffees ungünstig beeinflussen können. Die Glasur der Kaffeebohne — wohl zu unterscheiden von einem Glänzendmachen durch Fettzusatz zu Ende der Röstung, das nur ein besseres Aussehen geben soll — muß diese also auch gegen Luftzutritt zum Innern schützen, und die Aufbewahrung gerösteter Kaffeebohnen soll deshalb auch unter möglichst dichtem Luftabschluß erfolgen. -n. [4492]

Erdöl und Verwandtes.

Die jüngste Entwicklung der amerikanischen Ölgewinnung. Die große Ölknappheit, die in der ganzen Welt herrscht, hat dazu geführt, daß man in den Vereinigten Staaten besondere Anstrengungen gemacht hat, um die Ölgewinnung zu steigern. Es sind viele neue Ölquellen entdeckt worden, namentlich in der westlichen Hälfte des Landes. Dadurch ist denn auch in den letzten Jahren eine sehr bedeutende Steigerung der Ölgewinnung eingetreten.

Die Gasolinerzeugung erreichte die Riesenmenge von 71 406 259 Faß, wovon 11 182 505 Faß ausgeführt wurden; an Kerosin wurden 9 822 196 Faß von einer Gesamterzeugung von 36 507 203 Faß ausgeführt. Die gesamte Rohölförderung belief sich auf:

1918	339 400 000 Faß
1917	335 315 601 „
1916	300 767 158 „
1915	281 104 104 „

Das Kansas-Oklahoma-Revier stand mit einer Förderung von 139 600 000 Faß obenan, obgleich diese gegenüber 1917 einen Rückgang von mehr als 4 Mill. Faß bedeutete. Kalifornien folgte mit 101 300 000 Faß oder mehr als 7 Mill. mehr als 1917. In Nord-Louisiana war die Förderung um mehr als 50, in Mittel- und Nord-Texas etwa 40% höher als 1917. Höher war sie auch im Wyoming, Kolorado und Montana und, im Apalachischen Revier, während sie im Lima-Indiana-Revier, in Illinois und an der Golfküste zurückging.

An neuen Bohrungen wurde eine Höchstziffer erreicht, wie aus folgenden Zahlen ersichtlich ist:

	Anzahl der vollendeten Bohrungen	Neue ölergebende Bohrlöcher	Anfangsausbeute in Faß	Trockenlöcher	Gasquellen
1918	23 828	17 849	1 625 913	5752	2227
1917	23 082	16 438	1 509 234	4730	1928
1916	24 410	18 853	1 591 391	4012	1734
1915	13 628	8 737	1 667 432	2834	2048

Trotz des riesig gesteigerten Bedarfs der Vereinigten Staaten an Öl ist dank dieser großen Zunahme der Gewinnung auch noch immer eine sehr bedeutende Ausfuhr möglich gewesen. Allerdings ist die Einfuhr, die hauptsächlich aus Mexiko kommt, heute bereits beinahe ebenso groß wie die Ausfuhr. Stt. [4504]

Holz und Holzverwertung.

Pockholz*). Ein vortreffliches Nutzholz für zahlreiche technische Zwecke ist das Pockholz, auch Guajak- oder Franzosenholz genannt. Es ist das schwerste aller überhaupt bekannten Hölzer (spez. Gewicht 1,55) und sinkt im Wasser sofort unter. Außerdem ist es auch eins der härtesten Hölzer, daher sehr schwierig zu bearbeiten und für die Verwendung als Möbelholz völlig ungeeignet, während es gerade infolge dieser Eigenschaft für zahlreiche technische Zwecke von Vorteil ist. Das Holz riecht nach Gummi, ist äußerst fest und spröde, spaltet schwer und unregelmäßig. Der Kern ist gräulichblau bis olivenfarbig, der Splind ist hellgelb und hebt sich vom Kern scharf ab. Der Pockholzbaum wächst im tropischen Amerika besonders in Venezuela, Guajana und Kolumbien und ist ein immergrüner Baum, der eine Höhe von 12 m erreicht. Das Holz kommt entweder in ganzen Stämmen

*) *Der Weltmarkt* 1919, S. 338.

oder in großen zentnerschweren Stücken in den Handel. Der Maschinenbau verwendet es für viele Sonderzwecke, wie zu Stützen und Trägern von Maschinen, zur Herstellung von Achs- und Maschinenlagern, Preßwalzen, Rollen, Flaschenzügen usw.; die Industrie braucht es zur Herstellung von Gerbertischen, Mörsern und ähnlichen Vorrichtungen; im Hoch- und Tiefbau wird das Holz dort verarbeitet, wo ein möglichst hartes und dauerhaftes Holz erforderlich ist; in der Drechslerei ist es das geschätzteste Material für Kegelkugeln. Das Pockholz wurde nach der Entdeckung Amerikas von den Spaniern in Europa eingeführt. Es wurde schon seit seiner Kenntnis auch in der Medizin verwendet. Selbst die heutige medizinische Wissenschaft verwertet seine heilkräftige Wirkung noch. Aus geraspeltem Pockholz hergestellter Tee, der übrigens ganz abscheulich schmeckt, galt als ausgezeichnetes Mittel gegen Rheuma und Gicht, wie auch gegen Syphilis. Seiner heilenden Kraft wegen wurde das Holz auch „heiliges Holz" genannt. P. [4482]

Bodenschätze.

Die Bodenschätze der Philippinen-Inseln. Nach Heft 8 der *Zeitschr. f. prakt. Geologie* 1919 ist auf jeder der Inseln schon Kohle gefunden worden. In der Hauptsache handelt es sich um Braunkohle. Daneben ist aber auch andere Kohle vorhanden, die der Japans an Güte nicht nachstehen soll. Solche vorzügliche Kohle ist bei den Orten Compostela und Danao auf der Insel Cebú in ausgedehnten Lagern vorhanden. Weitere Kohlenlager zeigen sich auf der Insel Polillo an der Ostküste von Luzon, in der Umgebung von Bulacan, auf Bataa, auf der Donaquinsel. 1912 gewann man mit 2720 Metertonnen 0,6% des einheimischen Bedarfs. Petroleum ist auf der Halbinsel Bradoc vorhanden, in Südluzon. Mangel an Arbeitskräften verhindert ein Ausbeuten. In geringen Mengen kommt es an verschiedenen Orten der Provinzen Leyta, Neu-Ecija, Ilvilo, an der Westküste von Cebú bei Toledo und Alegria vor. In der Provinz Rizel auf Luzon und auf der Insel Mariaduque traf man Erdgas an. Von Metallen ist Gold am meisten vorhanden, aber es handelt sich nicht um bedeutende Mengen. Die größten Mengen lieferte Neu-Ecija, Banguat, Ambos Camarinas und Mesbate. Alle Provinzen der Insel Luzon liefern Gold. Im nördlichen Pangasiean, auf Mariaduque, im südlichen Lapanto zeigt sich gleichfalls Gold, wo es die Igoraten schon seit 100 Jahren ausbeuten. 1912 gewann man 60% des Goldes aus der Provinz Neu-Ecija, 35% auf den Goldminen von Paracula, den Rest in der südlichen Mountaen-Provinz. Silber, Blei zeigen sich wenig. Kupfer ist bei Mancayan auf Luzon vorhanden. Eisen ist nur auf Luzon in geringem Maße vorhanden. Bausteine sind da. Gips, Phosphate, Schwefel wurden an einzelnen Stellen nachgewiesen. Warme Salzquellen sprudeln zu Moninit bei Bratoc, zu Asin. Verschiedene Mineralquellen sind vorhanden, unter denen zeichnet sich die 86° C heiße Quelle von Meabe bei Itogon in Banquet aus. — Der Reichtum der Bodenschätze ist nach F e h l i n g e r nicht derart, daß die Philippinen für Amerika von großer Bedeutung werden können. Hdt. [4543]

Die Erzvorkommen Niederländisch-Indiens. Um eine Rüstungs- und Privatindustrie in Niederländisch-Indien ins Leben zu rufen, durchsuchte man das Land nach Bodenschätzen. Auf Celebes fand man reiche Erzlager, auf Java Kohle. Da die Kohle von Java keine Kokskohle war, ging man weiter auf die Suche und fand abbauwürdige Steinkohle in Tandjong im mittleren Sumatra. Seit 1917 baut man sie ab. In West-Borneo, bei Muawa-Eaim, zeigte sich gleichfalls Steinkohle. Durch die Ombilin-Kohlenbergwerke wurden 1916 gegen 481 435 t, im Jahre 1917 gegen 483 237 t gewonnen. Die Pulu-Leut-Minen förderten 1916 gegen 125 000 t, 1917 gegen 120 835 t. Petroleum ist bis jetzt nur im Gebiete von Tjilatjeg an einer einzigen Stelle (Ölfeld 2188 km) nachgewiesen worden. Neben der Kohle hat man drei Hauptarten gefunden: eine hochwertige Gaskohle (7000—8400 Kalorien), eine Mittelkohle (6000—7000 Kalorien), eine Braunkohle mit 6000 Kalorien. Man hat noch Kohlenfelder abgebohrt, die noch 30 Mill. t Glanzkohle, 10 Mill. t Mittelkohle enthalten sollen. Ein Teil davon kann im Tagebau gewonnen werden. Braunkohle schätzt man auf 9 Mill. t. Außer den konzessionierten Feldern glaubt man noch 140 Mill. t. vorrätig zu haben. Eisen hat man auf Celebes nachgewiesen, das dem von Neu-Kaledonien gleich sein soll. Man schätzt das nur 15 m unter Tage liegende Eisenerz auf 1 Milliarde Tonnen. Die Eisenerze sind Trocken- und Schlammerze. Auch auf Celebes entdeckte man Nickelerzlager mit einem Gehalt von 25% Nickel, desgleichen Chrom- und Manganerze. Nickelerz findet sich vorzugsweise im Strombecken des Meliliflusses. Neu sind auch die Auffindungen von Phosphaten auf Java, die durch ihre Güte dem Plantagenbau sehr zugute kommen können. Die Zinnbergwerke auf Banke haben während des Krieges ein sehr gutes Geschäft gemacht. (Nach B u l t z, *Zeitschr. f. prakt. Geol.* 1919.) Hdt. [4542]

Kautschuk.

Kautschukgewinnung*). Der Kautschuk- oder Federharzbaum wächst hauptsächlich im tropischen Südamerika, wird in neuerer Zeit allerdings auch in Westafrika angepflanzt. Er erreicht eine Höhe bis zu 20 m und ist eine der saftreichsten Pflanzen der Wolfsmilchgewächse. Zur Gewinnung des Kautschuks wird der Stamm des Baumes an verschiedenen Stellen angeschnitten und der daraus fließende Milchsaft in Gefäße aufgefangen. Bei der primitivsten Gewinnungsart der Eingeborenen werden auch Schüsselchen aus ungebranntem Ton benutzt, die unterhalb der Einschnittstelle angeklebt werden. Das Anzapfen geschieht in der Regel nach Ablauf einer mehrjährigen Ruhezeit bis zur völligen Erschöpfung des Baumes, d. h. es werden so viel Einschnitte nacheinander gemacht, bis kein Saft mehr ausläuft. Ältere Bäume geben während der Anzapfzeit bis zu 175 kg Kautschuk, jüngere Bäume geben weniger. Der unmittelbar aus den Bäumen abgezapfte Saft wird mit Wasser verdünnt, worauf sich nach Verlauf einiger Zeit der Kautschuk an der Oberfläche ansammelt und hier leicht abgeschöpft werden kann. Er erhält dann vielfach einen Zusatz von Alaun, damit er gerinnt und fest wird, und gelangt dann nach Auspressen und Trocknen als Rohstoff in den Handel. Ein anderes Aufbereitungsverfahren taucht nach Art von Flaschen geformte, getrocknete, ungebrannte Tonstöcke in den Milchsaft, trocknet diese, taucht sie wieder in den Saft so oft, bis sich um den Tonkern eine feste Kautschukschicht angesetzt hat. Die Kautschukstäbe

*) *Der Weltmarkt* 1919, S. 432.

werden hierauf zerbrochen und nach Auswaschen des Tones in den Handel gebracht. Vielfach wird der gewonnene Milchsaft auch erst in Europa weiter verarbeitet. Zu diesem Zweck wird er, um das Gerinnen zu vermeiden, vor dem Versand mit Ammoniak versetzt. P. [4573]

Wirtschaftswesen.

Die Verschiebung der Weltwirtschaft durch den Krieg beleuchtete Ingenieur A. Heldring in Delft in einer vor der Studentenschaft der Hochschule gehaltenen Rede, die in Nr. 28 der niederländischen Zeitschrift *Der Ingenieur* wiedergegeben ist und durch ihren wahrhaft vorurteilslosen Überblick die Beachtung auch des deutschen Leserkreises verdienen dürfte. So ungewiß das plötzliche Aufhören der Herstellung des eigentlichen Kriegsbedarfs und der Ersatzstoffe einerseits, die jahrelange unwirtschaftliche, fast überall nur auf Schnelligkeit der Beschaffung gerichtete Erzeugung andererseits das zukünftige Bild machen, so werden doch, vorzüglich in Nordamerika und Japan, auch bleibende Zustände, die ohne den Krieg nicht geworden wären, entstanden sein:

Auf dem Gebiete der Eisen- und Kohlengewinnung wird zunächst der gegenwärtige Schaden Frankreichs im Kampfgebiet und der durch den Frieden erzwungene zukünftige Verlust Deutschlands und Österreichs anerkannt. Frankreich wird nunmehr Eisen und Stahl, vermutlich auch auf dem Rheinwege nach den Niederlanden, ausführen können. Die Stickstofferzeugung wird noch lange hinter dem Bedarf des in vielen Ländern zu gering versorgt gewesenen Ackerbaues zurückbleiben, trotz des Aufschwunges der Ammoniak- und Kalkstickstoffgewinnung in Deutschland und in den ihre Wasserkräfte ausbauenden skandinavischen Ländern. Schwefelsäurefabriken entstanden als ganze neue Städte in Frankreich, England und Nordamerika, während in Spanien und Norwegen der Bergbau auf Pyrit gewaltig zunahm, jedoch wird ihr Absatz durch die Einstellung der Munitionsherstellung und durch die Erschöpfung der Phosphatbergwerke in Algier und Tunis stark zurückgehen. Für die Kalisalze ist die beherrschende Stellung Deutschlands durch die Fortnahme des Elsaß und durch die in England und Nordamerika in großem Maßstabe eingeleitete Gewinnung von Kali aus den Gasen der Hoch- und Zementöfen verloren gegangen. Ebenso haben die deutschen Zinkhütten durch die Absperrung von den australischen Erzgruben ihre Vormachtstellung eingebüßt. Hingegen hat die Vervollkommnung der Aluminiumgewinnung aus Tonerde unser Land von den ausländischen Bauxitvorkommen unabhängig gemacht. Die Teerfarbenherstellung haben insbesondere England und Nordamerika, letzteres mit einer Kapitalsanlage von 169 Millionen Dollar, aufgenommen. Da jedoch die Erzeugnisse die Feinheit der Deutschen nicht erreicht haben, erwartet der niederländische Gewährsmann ein zukünftiges Zusammenarbeiten von deutschen Kenntnissen und amerikanischem Gelde. Der künstliche Gummi Mitteleuropas hat sich nach Menge, Preis und Beschaffenheit als nicht wettbewerbsfähig erwiesen. Die Ausnutzung der Brennstoffe wird bei der gegenwärtigen und zukünftigen Weltknappheit eine weit sachgemäßere und vollständigere werden müssen; England wird vielleicht seine Vormachtstellung auf dem Kohlenmarkt einbüßen, vielleicht aber auch ein Zusammenarbeiten Englands, Deutschlands und Nordamerikas auf Kosten der übrigen kohleverbrauchenden Länder zustande kommen.

Neue Erdölquellen sind in Mexiko und Persien in die Hände der Nordamerikaner und Engländer gelangt, während die russische Erzeugung immer weiter zurückgeht. Alkohol wird in Kanada und Skandinavien aus den Abfallaugen der Holzstoffabriken gewonnen und für den Ersatz des knapp werdenden Benzin in Frage kommen.

Auf dem Gebiete der Nahrungsmittel ist zunächst die Zunahme der Rohrzuckererzeugung um 4 Mill. Tonnen jährlich gegenüber dem Rückgange des Rübenzuckers zu bemerken.

Die Margarineherstellung hat insbesonder in England durch die Unternehmung der Brüder Lever mit 60 Mill. Pfund Anlagekapital eine gewaltige Zunahme erfahren.

Webwaren erzeugen neuerdings in zunehmendem Maße Spanien, Brasilien und andere Länder. Der Schiffbau hat, wie bekannt, in den Vereinigten Staaten einen ungeheuren Aufschwung genommen.

Mehr noch als diese nicht ohne weiteres nachprüfbaren Einzelheiten gehen die Schlußworte der Ansprache gerade das deutsche Volk an: „Vorwärtskommen in der Industrie wird wahrscheinlich zuerst das Volk, welches am frühesten in seinen breiten Schichten die große Wahrheit begreift, daß jeder Mensch wirken und schaffen muß, wenn die Welt weiterleben will — eine Wahrheit, die durch eine Veränderung der Regierungsform nicht beseitigt werden kann, wenn auch immerhin die Lebensführung des Arbeiters noch erheblich verbessert werden mag. In dieser die Welt allein noch rettenden Arbeit aber steht die Technik als eine der letzten Wehrmauern gegen den drohenden Untergang durch Verarmung und Erschöpfung." Diese an die niederländischen Hochschüler gerichteten Worte verdienen auch in Deutschland von allen beherzigt zu werden, welche irgendeine nützliche Arbeit zu verrichten imstande sind, und mögen andererseits denen zum Troste gereichen, welche an unserer Zukunft verzweifeln möchten. Kr. [4524]

BÜCHERSCHAU.

Einführung in die Farbenlehre. Von Wilhelm Ostwald. Reclams Universal-Bibliothek, Bücher der Naturwissenschaft, 26. Band, Nr. 6041—44. Mit 3 Tafeln und 17 Abb., 174 S. Preisgeh. 2,60 M., geb. 3,75 M.

In 11 Abschnitten: Die Ordnung der Farbenlehre — Die Physik der Farben — Bezogene und unbezogene Farben — Die unbunten Farben — Die bunten Farben — Die Messung der Farben — Die Ordnung des Farbenkreises — Die Bezeichnung der Farben — Warme und kalte Farben — Farbnormen — Die Harmonie der Farben — behandelt Ostwald seine neue Lehre in allgemeinverständlicher Weise und gibt so eine jedermann um billigen Preis zugängliche, mit genügendem Anschauungsmaterial versehene Übersicht seiner Forschungsergebnisse, die gerade in letzter Zeit in allen Kreisen, die mit der Farbe zu tun haben, sehr großes Interesse erregen. Es ist zu hoffen, daß durch diese Veröffentlichung Ostwalds Errungenschaften noch immer weiter in allen Schichten des deutschen Volkes bekannt werden und die Früchte zeitigen, die man von dem großen Fortschritt erwarten darf, den er dadurch ermöglicht hat, daß er Ordnung und Maß in die Farbenwelt bringt. P. Krais. [4698]